

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-153393

(43)Date of publication of application : 18.06.1993

(51)Int.Cl. H04N 1/40
G06F 15/68

(21)Application number : 03-335951 (71)Applicant : RICOH CO LTD

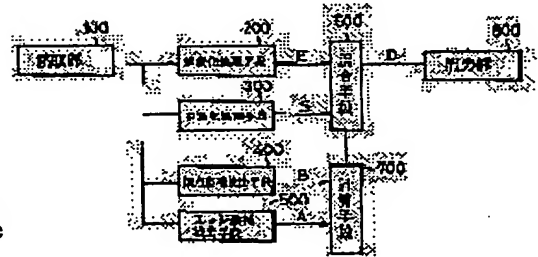
(22)Date of filing : 27.11.1991 (72)Inventor : TSUNODA MITSUGI

(54) IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the smooth image of high picture quality by preventing the sudden change of an output image when the character images, etc., mixed in a halftone dot image for instance.

CONSTITUTION: A halftone dot candidate detector means 400 detects a halftone dot candidate number B of a block of (3 × 3) picture elements including a center noted one. Meanwhile an edge candidate detector means 500 detects the edge intensity through a primary differential filter to binarize the edge intensity and detects an edge candidate number A. A calculator means 700 calculates the mixture rate between the data E emphasized by a sharpening processor means 200 and the data S smoothed by a smoothing processor means 300 with the higher preference given to the number B than the number A. Then a mixture means 600 shifts the mixing area of both data E and S based on the mixture ratio.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-153393

(43) 公開日 平成5年(1993)6月18日

(51) Int. Cl.⁵

H 0 4 N 1/40

G 0 6 F 15/68

識別記号

1 0 1 D 9068-5 C

4 0 0 A 8420-5 L

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平3-335951

(22) 出願日 平成3年(1991)11月27日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 角田 貢

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会
社リコー内

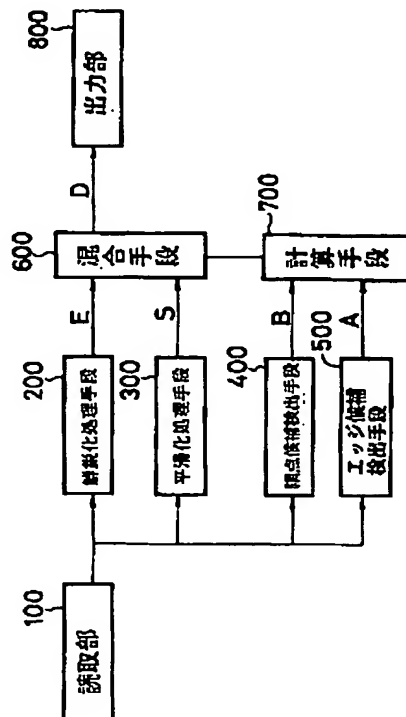
(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 例えば網点画像中に文字画像等が混在する場合において出力画像が急激に変化することを防止してスムーズな高画質の画像を得ることができるようにする。

【構成】 網点候補検出手段400は、中央の注目画素を含む3×3画素のブロックにおける網点候補数Bを検出し、また、エッジ候補検出手段500は一次微分フィルタによりエッジ強度を検出して2値化し、エッジ候補数Aを検出する。計算手段700は網点候補数Bとエッジ候補数Aの内、網点候補数Bを優先して、鮮鋭化処理手段200により強調されたデータEと平滑化処理手段300により平滑化されたデータSの混合率を計算し、混合手段600はこの混合率に応じて、鮮鋭化処理手段200により強調されたデータEと平滑化処理手段300により平滑化されたデータSを混合する領域をシフトする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データを鮮鋭化する鮮鋭化手段と、
画像データを平滑化する平滑化手段と、
注目画素を含むM×N画素のブロックにおける網点候補数を検出する網点候補数検出手段と、
前記ブロックにおけるエッジ候補数を検出するエッジ候補数検出手段と、
前記網点候補数とエッジ候補数により、注目画素における鮮鋭化データと平滑化データの混合率を計算する計算手段と、
前記計算手段により計算された混合率に応じて、前記鮮鋭化手段により鮮鋭化された画像データと前記平滑化手段により平滑化された画像データを混合する領域をシフトして混合する混合手段と、
を備えた画像処理装置。

【請求項2】 画像データを鮮鋭化する鮮鋭化手段と、
画像データを平滑化する平滑化手段と、
注目画素を含むM×N画素のブロックにおける各画素の平均濃度により注目画素の網点量子化データを検出する網点候補数検出手段と、
前記ブロックにおける注目画素のエッジ強度を検出するエッジ強度検出手段と、
前記網点量子化データとエッジ強度により、注目画素における鮮鋭化データと平滑化データの混合率を計算する計算手段と、
前記計算手段により計算された混合率に応じて、前記鮮鋭化手段により鮮鋭化された画像データと前記平滑化手段により平滑化された画像データを混合する領域をシフトして混合する混合手段と、
を備えた画像処理装置。

【請求項3】 画像データを鮮鋭化する鮮鋭化手段と、
画像データを平滑化する平滑化手段と、
注目画素を含むM×N画素のブロックにおける各画素の平均濃度により注目画素の網点量子化データを検出する網点候補数検出手段と、
前記網点量子化データにより注目画素における鮮鋭化データと平滑化データの混合率を計算する計算手段と、
前記計算手段により計算された混合率に応じて、前記鮮鋭化手段により鮮鋭化された画像データと前記平滑化手段により平滑化された画像データを混合する領域をシフトして混合する混合手段と、
を備えた画像処理装置。

【請求項4】 画像データを鮮鋭化する鮮鋭化手段と、
画像データを平滑化する平滑化手段と、
注目画素を含むM×N画素のブロックにおける網点候補数を検出する網点候補数検出手段と、
前記網点候補数により注目画素における鮮鋭化データと平滑化データの混合率を計算する計算手段と、
前記計算手段により計算された混合率に応じて、前記鮮鋭化手段により鮮鋭化された画像データと前記平滑化手

段により平滑化された画像データを混合する領域をシフトして混合する混合手段と、
を備えた画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、網点画像を高画質化処理する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、各種デジタル画像処理の発達により、画質を向上したり、原画とは異なる画像への加工、修正等のように画質調整を行うことができ、例えば質が悪いオリジナル画像からも階調性や解像度を向上して十分満足できる画像を出力することができるようになった。これは従来のアナログ複写機等においては不可能であり、また、この種の画像処理技術がプリンタ等の画質を左右するが、反面アナログ複写機等において存在しなかった種々の問題が発生している。

【0003】この種の従来例としては、例えばO Plus E, 1990. 9, pp 132-144に示すような高精細記録における画像処理技術が知られている。この技術では、モアレの発生や文字の網点化の問題が取り上げられ、画像の種類に応じてフィルタ処理を切り替える際に、遷移領域における平滑化フィルタと強調化フィルタの混合比をエッジの検出信号レベルにより調節することが提案されている。そして、エッジの強度情報のみによりフィルタを切り替えて、網点画像中の網点をエッジと認識して強調処理を行うとモアレが発生するが、この問題点を解決するために、遷移領域のレベルの各パラメータをシミュレーションにより設定し、予め設定された比によって混合することにより遷移の急激な変化を抑制している。

【0004】なお、網点領域か否かを判定等する方法としては、例えば特開平2-53185号公報、特開平2-103684号公報、特開平2-105271号公報、特開平2-140887号公報に開示されている。具体的には特開平2-53185号公報では、注目画素に周辺に存在する所定の濃度範囲の画素数に基づいて判定され、特開平2-103684号公報では、注目画素の周辺の画素の属性に応じて補正基準を変更することにより判定され、特開平2-105271号公報では、注目画素を囲む局所領域のエッジ密度が閾値を越えるか否かにより判定される。また、特開平2-140887号公報では、注目画素を含むブロックの平均濃度に応じた閾値により注目画素の濃度が量子化される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記O Plus E, 1990. 9, pp 132-144に示す画像処理技術では、注目画素のエッジ強度のみにより平滑化フィルタと強調化フィルタを切り替えるので、例えば網点画像中に文字画像等が混在する場合に、エッジ検出

用の閾値近傍において平滑化処理と強調処理が急激に切り替わり、したがって、出力画像が急激に振動してスムーズな画像を得ることができないという問題点がある。

【0006】本発明は上記従来の問題点に鑑み、例えば網点画像中に文字画像等が混在する場合において出力画像が急激に変化することを防止してスムーズな高画質の画像を得ることができる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の手段は上記目的を達成するために、画像データを鮮鋭化する鮮鋭化手段と、画像データを平滑化する平滑化手段と、注目画素を含むM×N画素のブロックにおける網点候補数を検出する網点候補数検出手段と、前記ブロックにおけるエッジ候補数を検出するエッジ候補数検出手段と、前記網点候補数とエッジ候補数により、注目画素における鮮鋭化データと平滑化データの混合率を計算する計算手段と、前記計算手段により計算された混合率に応じて、前記鮮鋭化手段により鮮鋭化された画像データと前記平滑化手段により平滑化された画像データを混合する領域をシフトして混合する混合手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】第2の手段は、画像データを鮮鋭化する鮮鋭化手段と、画像データを平滑化する平滑化手段と、注目画素を含むM×N画素のブロックにおける各画素の平均濃度により注目画素の網点量子化データを検出する網点候補数検出手段と、前記ブロックにおける注目画素のエッジ強度を検出するエッジ強度検出手段と、前記網点量子化データとエッジ強度により、注目画素における鮮鋭化データと平滑化データの混合率を計算する計算手段と、前記計算手段により計算された混合率に応じて、前記鮮鋭化手段により鮮鋭化された画像データと前記平滑化手段により平滑化された画像データを混合する領域をシフトして混合する混合手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】第3の手段は、画像データを鮮鋭化する鮮鋭化手段と、画像データを平滑化する平滑化手段と、注目画素を含むM×N画素のブロックにおける各画素の平均濃度により注目画素の網点量子化データを検出する網点候補数検出手段と、前記網点量子化データにより、注目画素における鮮鋭化データと平滑化データの混合率を計算する計算手段と、前記計算手段により計算された混合率に応じて、前記鮮鋭化手段により鮮鋭化された画像データと前記平滑化手段により平滑化された画像データを混合する領域をシフトして混合する混合手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】第4の手段は、画像データを鮮鋭化する鮮鋭化手段と、画像データを平滑化する平滑化手段と、注目画素を含むM×N画素のブロックにおける網点候補数を検出する網点候補数検出手段と、前記網点候補数により、注目画素における鮮鋭化データと平滑化データの混

合率を計算する計算手段と、前記計算手段により計算された混合率に応じて、前記鮮鋭化手段により鮮鋭化された画像データと前記平滑化手段により平滑化された画像データを混合する領域をシフトして混合する混合手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】

【作用】第1の手段では上記構成により、網点候補数とエッジ候補数に応じた混合率により、鮮鋭化された画像データと平滑化された画像データを混合する領域がシフトするので、例えば網点画像中に文字画像等が混在する場合において出力画像が急激に変化することを防止してスムーズな高画質の画像を得ることができる。

【0012】第2の手段では、網点量子化データとエッジ強度に応じた注目画素における混合率に応じて、鮮鋭化された画像データと平滑化された画像データを混合する領域がシフトするので、例えば網点画像中に文字画像等が混在する場合において出力画像が急激に変化することを防止してスムーズな高画質の画像を得ることができる。

【0013】第3の手段では、網点量子化データに応じた混合率により、鮮鋭化された画像データと平滑化された画像データを混合する領域がシフトするので、例えば網点画像中に文字画像等が混在する場合において出力画像が急激に変化することを防止してスムーズな高画質の画像を得ることができる。

【0014】第4の手段では、網点候補数に応じた混合率により、鮮鋭化された画像データと平滑化された画像データを混合する領域がシフトするので、例えば網点画像中に文字画像等が混在する場合において出力画像が急激に変化することを防止してスムーズな高画質の画像を得ることができる。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は本発明に係る画像処理装置の一実施例を示すブロック図、図2はブロック毎の画素データを示す説明図、図3は図1のエッジ強度候補検出手段の一次微分フィルタを示す説明図、図4は図1の計算手段の計算方法を示す説明図、図5はエッジ強調データと網点平滑化データを混合する領域の選移を示す説明図である。

【0016】図1において、原稿画像はスキャナ等の読取部100により読み取られ、増幅されてA/D変換された後、読取部100の光源の光量むらやCCDイメージセンサの感度誤差に応じたシェーディング補正が施され、この画像データは文字画像等を強調するための鮮鋭化処理手段200と、網点画像等を平滑化するための平滑化処理手段300と、後述するような網点候補検出手段400とエッジ候補検出手段500に入力される。鮮鋭化処理手段200により強調されたデータEと平滑化処理手段300により平滑化されたデータSは、後述するように計算手段700により計算された混合率で混合

手段600により混合され、この混合データDがプリンタ等の出力手段800に出力される。

【0017】網点候補検出手段400は図2に示すように、中央の注目画素を含む3×3画素のブロックにおける網点候補数Bを検出し、また、エッジ候補検出手段500は図3(a)に示すような主走査方向フィルタと、図3(b)に示すような副走査方向フィルタの一次微分フィルタによりエッジ強度を検出して2値化し、図2に示すような3×3画素のブロックにおけるエッジ候補数Aを検出する。なお、図2において星印が網点候補を表し、三角印がエッジ候補を表す。そして、図2(b)において星印と三角印が重畳した印の画素は、網点候補とエッジ候補の閾値近傍であることを示す。

【0018】計算手段700は図4に示すようなテーブルと、網点候補数Bとエッジ候補数Aを用い、網点候補数Bを優先して、鮮鋭化処理手段200により強調されたデータEと平滑化処理手段300により平滑化されたデータSの混合率を計算する。混合手段600は数1に基づいて、鮮鋭化処理手段200により強調されたデータEと平滑化処理手段300により平滑化されたデータSを混合する領域をシフトし、この混合データDをプリンタ等の出力手段800に出力する。

【0019】

【数1】 $D = f(B, S, A, E)$

したがって、図2(a)に示すブロックでは、網点候補数B=3、エッジ候補数A=6であるので、図4において閾値Th3の混合率が選択され、図5(a)に示すような混合率で混合される。他方、図2(b)に示すブロックでは、網点候補数B=5、エッジ候補数A=6であるので、網点候補数B=5が優先されて図4において閾値Th5の混合率が選択され、図5(b)に示すように遷移領域がシフトした混合率で混合される。同様に、閾値Th8の場合には、図5(c)に示すように遷移領域がシフトした混合率で混合される。

【0020】したがって、上記実施例によれば、鮮鋭化処理手段200により強調されたデータEと平滑化処理手段300により平滑化されたデータSを混合する領域が網点候補数Bとエッジ候補数Aに応じてシフトするので、例えば網点画像中に文字画像等が混在する場合において出力画像が急激に変化することを防止してスムーズな高画質の画像を得ることができる。

【0021】つぎに、図6を参照して第2の実施例を説明する。図6は第2の実施例の画像処理装置を示すブロック図であり、読取部100と、鮮鋭化処理手段200と、平滑化処理手段300と出力部800は、図1に示す場合と同一であるので同一の参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

【0022】網点量子化数検出手段401は、例えば図2に示すように注目画素を含む3×3画素のブロックの平均濃度に応じて注目画素の濃度を量子化し、量子化デ

ータB'を計算手段701に出力する。また、エッジ強度検出手段501は、図3に示すような一次微分フィルタによりエッジ強度を検出してその強度データA'を計算手段701に出力する。計算手段701は網点の量子化データB'とエッジ強度データA'が数2に示す条件を満たすように演算し、混合手段601はこの計算結果に基づいて数3により、鮮鋭化処理手段200により強調されたデータEと平滑化処理手段300により平滑化されたデータSを混合する領域をシフトし、この混合データDをプリンタ等の出力手段800に出力する。

【0023】

【数2】 $B' + A' = 1$

【0024】

【数3】 $D = B' \cdot S + A' \cdot E$

したがって、この第2の実施例においても同様に、鮮鋭化処理手段200により強調されたデータEと平滑化処理手段300により平滑化されたデータSを混合する領域が網点の量子化データB'とエッジ強度データA'に応じてシフトするので、例えば網点画像中に文字画像等が混在する場合において出力画像が急激に変化することを防止してスムーズな高画質の画像を得ることができる。なお、数3に示す演算式は、単純な積和演算であるが、代わりに最小2乗法のような他の統計的な手法を用いてもよい。

【0025】図7は上記第2の実施例の変形例を示し、第2の実施例におけるエッジ強度検出手段501を省略し、図8に示すように網点量子化数検出手段401により網点の量子化データのみを検出し、判定手段702によりこの量子化データと所定の閾値を比較することにより鮮鋭化処理手段200により強調されたデータEと平滑化処理手段300により平滑化されたデータSの混合率を決定する。この場合、混合手段602の混合結果Dは、数4により表すことができる。

【0026】

【数4】

$D = \alpha \cdot S + \beta \cdot E$

(但し、 $\alpha + \beta = 1$) 図9および図10は上記第1の実施例を変形例を示し、第1の実施例におけるエッジ候補検出手段500を省略し、網点候補検出手段400により網点候補数のみを検出し、判定手段703により図10に示すように、網点候補数の検出率から鮮鋭化処理手段200により強調されたデータEと平滑化処理手段300により平滑化されたデータSの混合率を決定する。この場合にも同様に、混合手段603の混合結果Dは、数4により表すことができる。

【0027】

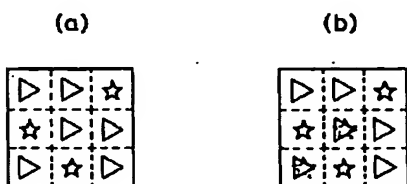
【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明は、画像データを鮮鋭化する鮮鋭化手段と、画像データを平滑化する平滑化手段と、注目画素を含むM×N画素のブロックにおける網点候補数を検出する網点候補数

検出手段と、前記ブロックにおけるエッジ候補数を検出するエッジ候補数検出手段と、前記網点候補数とエッジ候補数により、注目画素における鮮鋭化データと平滑化データの混合率を計算する計算手段と、前記計算手段により計算された混合率に応じて、前記鮮鋭化手段により鮮鋭化された画像データと前記平滑化手段により平滑化された画像データを混合する領域をシフトして混合する混合手段とを備えたので、例えば網点画像中に文字画像等が混在する場合において出力画像が急激に変化することを防止してスムーズな高画質の画像を得ることができる。

【0028】請求項2記載の発明は、画像データを鮮鋭化する鮮鋭化手段と、画像データを平滑化する平滑化手段と、注目画素を含むM×N画素のブロックにおける各画素の平均濃度により注目画素の網点量子化データを検出する網点候補数検出手段と、前記ブロックにおける注目画素のエッジ強度を検出するエッジ強度検出手段と、前記網点量子化データとエッジ強度により、注目画素における鮮鋭化データと平滑化データの混合率を計算する計算手段と、前記計算手段により計算された混合率に応じて、前記鮮鋭化手段により鮮鋭化された画像データと前記平滑化手段により平滑化された画像データを混合する領域をシフトして混合する混合手段とを備えたので、例えば網点画像中に文字画像等が混在する場合において出力画像が急激に変化することを防止してスムーズな高画質の画像を得ることができる。請求項3記載の発明は、画像データを鮮鋭化する鮮鋭化手段と、画像データを平滑化する平滑化手段と、注目画素を含むM×N画素のブロックにおける各画素の平均濃度により注目画素の網点量子化データを検出する網点候補数検出手段と、前記網点量子化データにより注目画素における鮮鋭化データと平滑化データの混合率を計算する計算手段と、前記計算手段により計算された混合率に応じて、前記鮮鋭化手段により鮮鋭化された画像データと前記平滑化手段により平滑化された画像データを混合する領域をシフトして混合する混合手段とを備えたので、例えば網点画像中に文字画像等が混在する場合において出力画像が急激に変化することを防止してスムーズな高画質の画像を得ることができる。

【0029】請求項4記載の発明は、画像データを鮮鋭

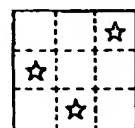
【図2】



【図3】

$$\begin{array}{cc} \text{(a)} & \text{(b)} \\ \left| \begin{array}{ccc} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{array} \right| & \left| \begin{array}{ccc} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{array} \right| \end{array}$$

【図8】



化する鮮鋭化手段と、画像データを平滑化する平滑化手段と、注目画素を含むM×N画素のブロックにおける網点候補数を検出する網点候補数検出手段と、前記網点候補数により注目画素における鮮鋭化データと平滑化データの混合率を計算する計算手段と、前記計算手段により計算された混合率に応じて、前記鮮鋭化手段により鮮鋭化された画像データと前記平滑化手段により平滑化された画像データを混合する領域をシフトして混合する混合手段とを備えたので、例えば網点画像中に文字画像等が混在する場合において出力画像が急激に変化することを防止してスムーズな高画質の画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像処理装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】ブロック毎の画素データを示す説明図である。

【図3】図1のエッジ強度候補検出手段の一次微分フィルタを示す説明図である。

【図4】図1の計算手段の計算方法を示す説明図である。

【図5】エッジ強調データと網点平滑化データの混合領域の遷移を示す説明図である。

【図6】第2の実施例の画像処理装置を示すブロック図である。

【図7】第2の実施例の変形例を示すブロック図である。

【図8】図7における網点データを示す説明図である。

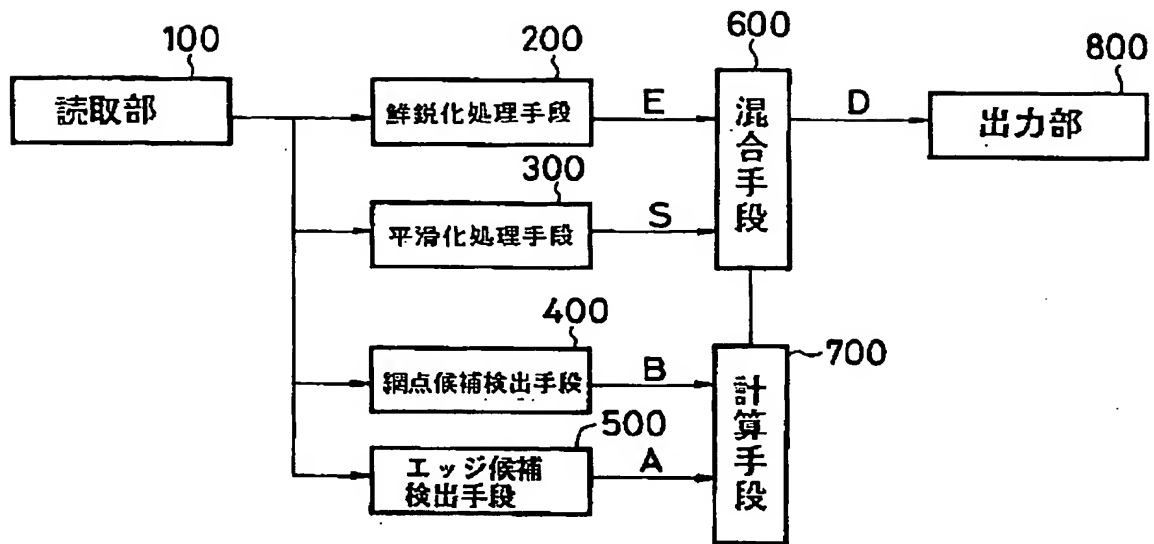
【図9】第1の実施例の変形例を示すブロック図である。

【図10】図9の判定手段における判定方法を示す説明図である。

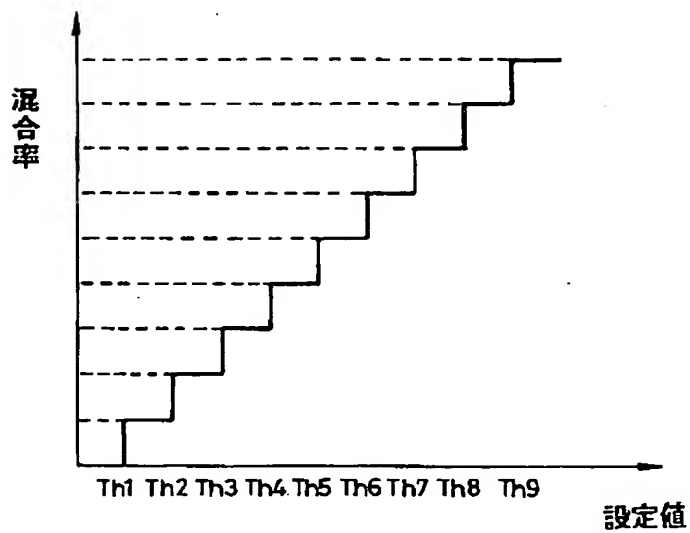
【符号の説明】

- 200 鮮鋭化処理手段
- 300 平滑化処理手段
- 400 網点候補検出手段
- 401 網点量子化数検出手段
- 500 エッジ候補検出手段
- 501 エッジ強度検出手段
- 600, 601, 602, 603 混合手段
- 700, 701, 702, 703 計算手段

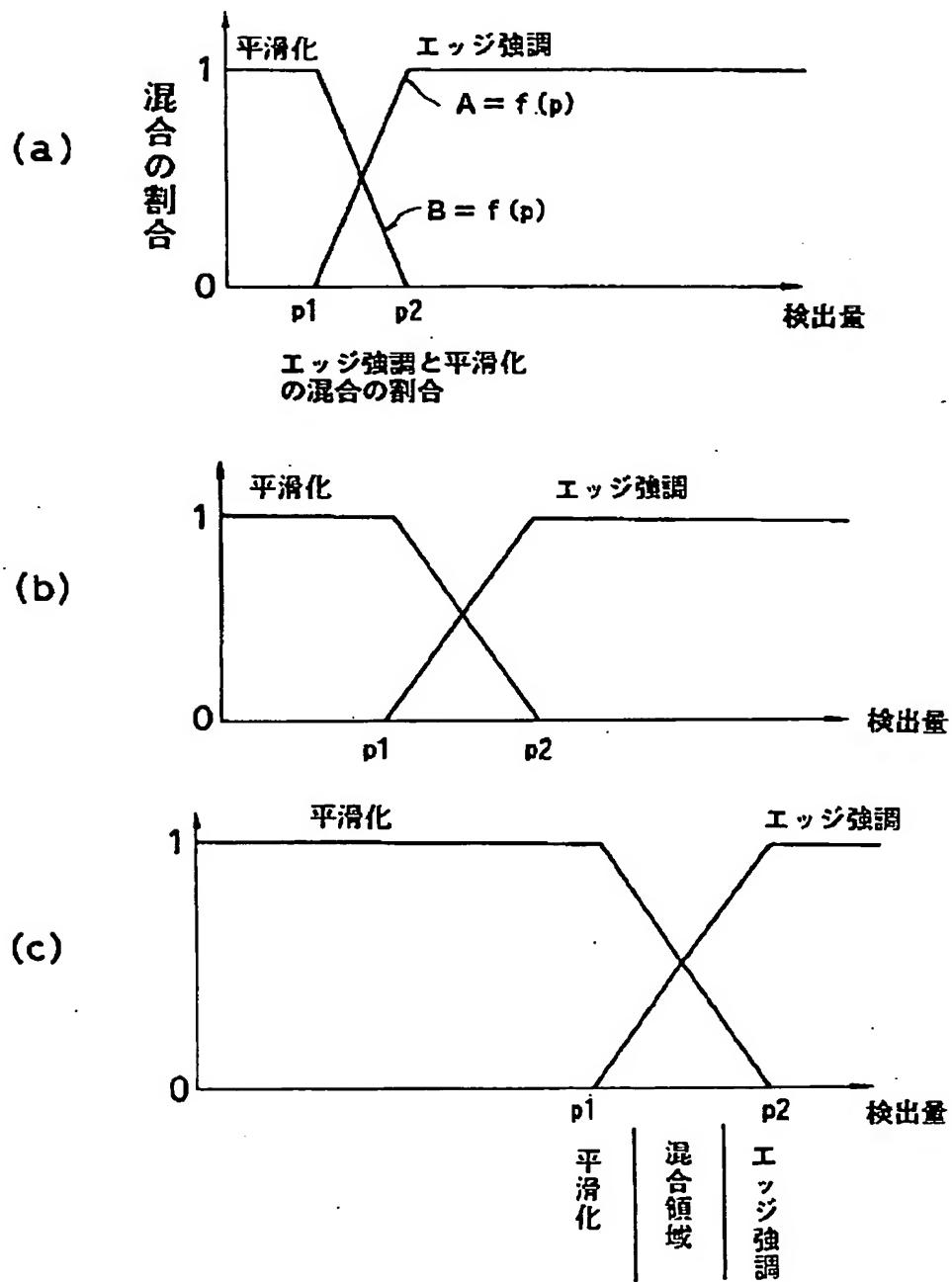
【図1】



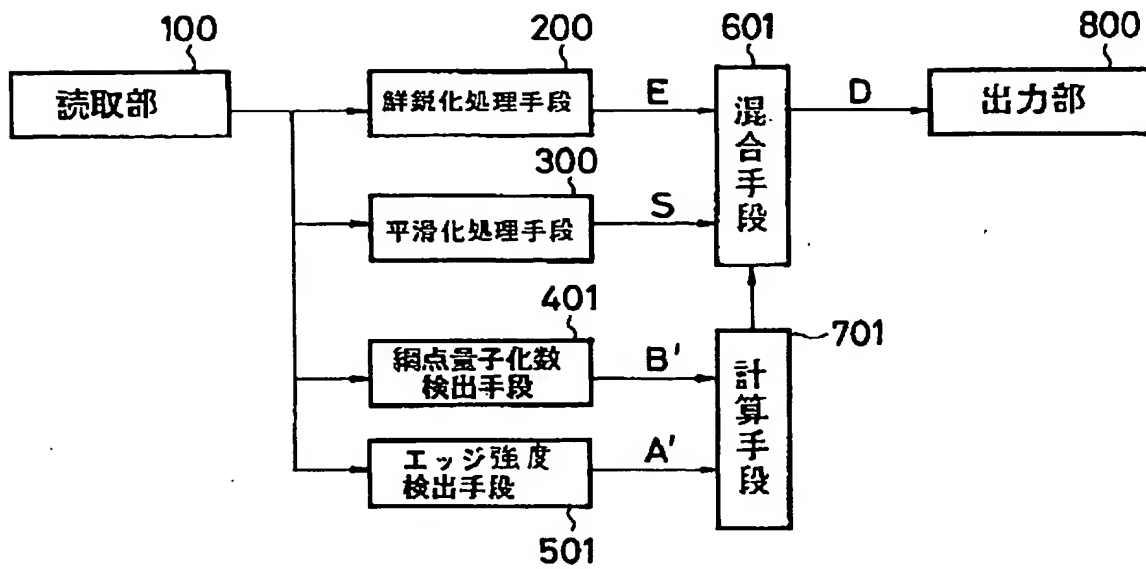
【図4】



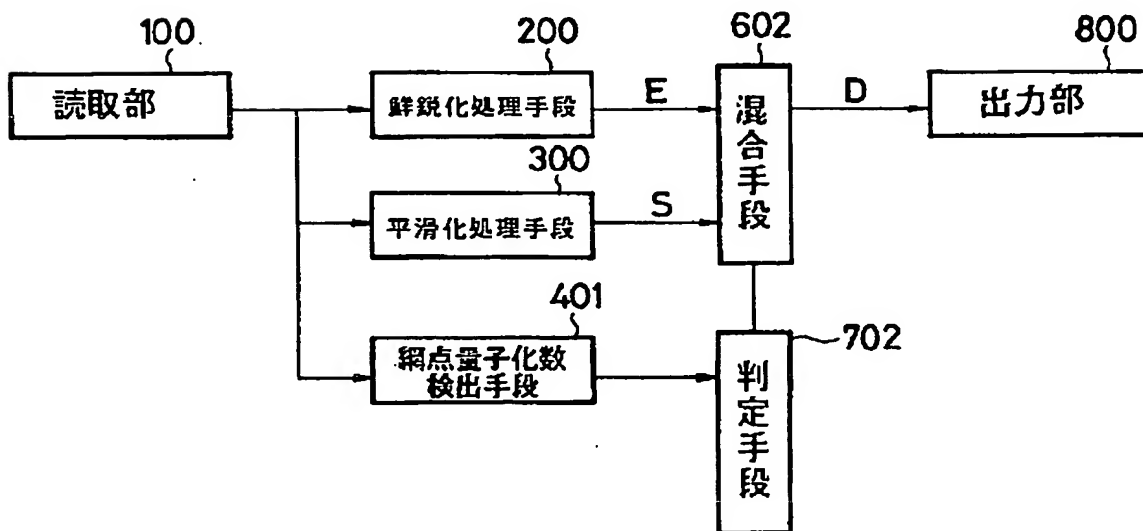
【図5】



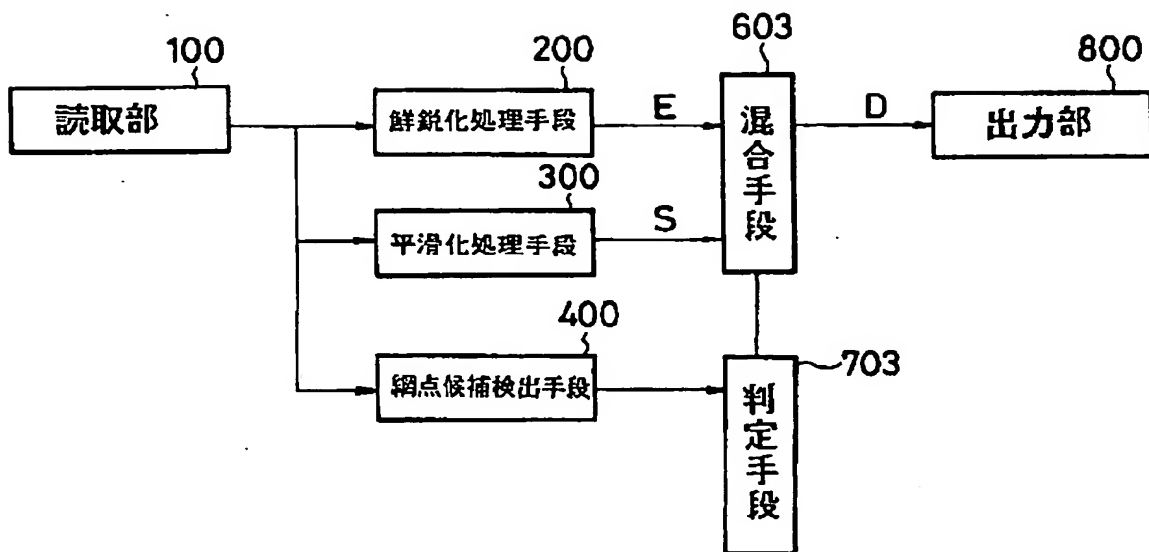
【図6】



【図7】



【図9】



【図10】

